

半導体チップの三次元実装におけるめっき技術の開発

事業管理者

株式会社野毛電気工業

プロジェクト参画研究機関

フェトン株式会社、関東学院大学

研究開発の背景・目的

半導体チップの三次元実装については、小型化、積層化、低コスト化が可能なウエハレベルのSiPが最も有力視される。

㈱野毛電気工業では平成15年から半導体チップの三次元実装に関する研究実績を踏まえて、低コストで、かつ、環境負荷の少ないSiPの製造方法を研究してきた。

本開発は、フェトン㈱と関東学院大学との共同研究により、三次元実装にレーザー一括加工方法を取り入れ、径及び深さの異なる多穴のビア加工を行ない、それをめっきで充填し、かつ、配線加工できる技術を確認し、新しいSiPの製造方法の確立を目的としている。

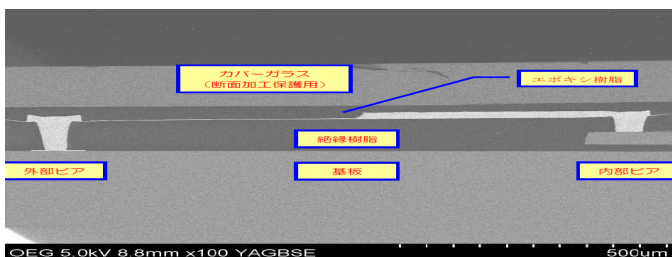


図1 めっき充填後の断面

研究成果の目標

研究の目標

エキシマレーザーとマイクロレンズアレイを用い、一括で穴径及び深さの異なる多穴のビア加工を行なう技術を確認し

① 開発目標

- 1) 電解銅めっきで30~50 μm の穴径で、30~100 μm までの深さの異なるビアを同時にめっき加工する技術及び
- 2) 加工精度の高い再配線として、 $L/S=10\mu\text{m}/10\mu\text{m}$ でめっき厚さが10~30 μm の配線技術を確認することを研究開発目標とした。

研究成果の概要

本研究開発により、上記開発目標は図1、2及び3に示すようにクリアした。

レーザーによる一括ビア加工については、エキシマレーザーとパターン配列したマイクロレンズアレイを組合せ、複数の焦点群を作り、穴径及び深さの違うビアを一括加工する技術を確認した。

めっき加工のプロセスとして、チップ搭載したウエハ上に厚さ100 μm のエポキシ樹脂絶縁層を成膜する技術を確認し、ビアをスパッタによりカバリングする技術を確認した。

また、ビアを充填するめっきの成長過程を可視化する技術を開発するとともに、結晶成長過程を図4に示すように可視化し、計測評価できるようにしてめっき成長速度を明らかにした。

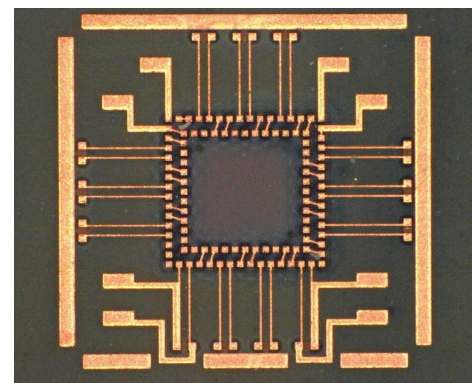


図2 三次元実装外観

条件	①	
露光量	650	
$L/S = 8/8$		
$L/S = 10/10$		
$L/S = 20/20$		

図3 再配線加工

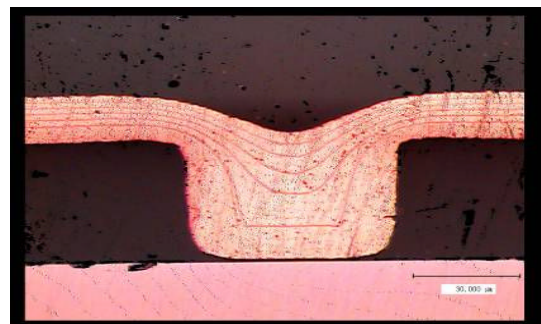


図4 めっきの成長過程

研究成果の活用

本研究成果は半導体の三次元実装技術に活用していく。

レーザを用いたビア加工はフォトリソ加工と違い、マイクロレンズアレイを使用することにより 30～50 $\mu\text{m}\phi$ の穴径で、30～100 μm の深さの異なるビアを一括加工することが可能である。

また、フォトリソ加工は使用できる樹脂が感光性樹脂に限定されるが、レーザ加工は樹脂の感光性に関係なく使用できる樹脂の選択肢を広げることができる。

さらに、環境面から考えると、フォトリソは薬液を使用するが、レーザ加工は有害な薬液を使用する必要がないため、環境にやさしい加工が可能である。

めっき工程に関しては、めっき液の種類と、電流密度と攪拌速度のプログラミングを工夫する事によって、目標とする 30～50 $\mu\text{m}\phi$ の穴径で、30～100 μm までの深さの異なるビアを同時にめっき加工する事が可能となり、設備を大きく変更することなく、従来の W-CSP の工程を殆ど増やすことなく、マルチチップモジュールが形成できる。

本研究開発において、チップは 2 層までのものであったが、今後の開発により、図 5 に一例を示すように、さらなる多段化が可能となり W-CSP により、小型で安価な SiP が実現できる可能性を広げた。

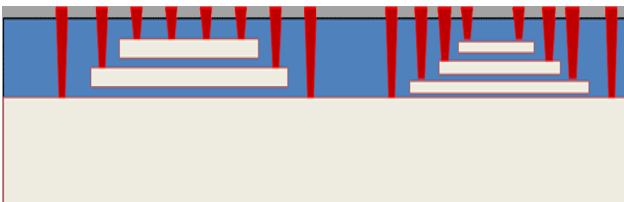


図5 多段化した SiP のイメージ

事業化へ向けた取り組み状況

■事業化の目標

① 事業化の為の課題等

本研究開発を使った試作開発は多数の企業と取り組んでおり、成果を挙げている。

今後の事業化には、川下企業のそれぞれのニーズ、例えば、樹脂の種類、アライメント等、に合わせた調整が必要である。

そのため、学会・雑誌記事・国際見本市等で成果報告を公表し、川下企業のパートナーを募り対象製品を絞って対処していく予定である。

② 事業化のスケジュール

試作開発の協力については、すでに軌道に乗っている。

従って、さらに、パートナー企業と協調して、開発スケジュールに合わせた事業化を進めていきたい。

この研究への
お問い合わせ

【事業管理者】株式会社野毛電気工業

◎担当者：鈴木 隆

◎所在地：〒236-0004 神奈川県横浜市金沢区福浦 2 丁目 10 番地 1

◎TEL: 045-701-5810 ◎FAX: 045-701-5833

◎E-mail: ta_suzuki@nogeden.co.jp ◎URL: <http://www.nogeden.co.jp/>